Bomba higiénica tipo monobloque

Vitachrom

Manual de instrucciones de servicio/montaje

KSB

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Vitachrom

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 18.12.2014

Índice

Glosario 5

1 Generalidades 6

1.1 Cuestiones básicas 6
1.2 Montaje de máquinas desmontadas 6
1.3 Destinatarios 6
1.4 Documentos vigentes adicionales 6
1.5 Símbolos 7

2 Seguridad 8

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia 8
2.2 Generalidades 8
2.3 Uso pertinente 8
2.4 Cualificación y formación del personal 9
2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones 9
2.6 Seguridad en el trabajo 9
2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario 10
2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje 10
2.9 Uso no autorizado 10
2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones 11

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación 13

3.1 Control del estado de suministro 13
3.2 Modo de transporte 13
3.3 Almacenamiento/Conservación 13
3.4 Devolución 14
3.5 Desechos 14

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba 15

4.1 Descripción general 15
4.2 Denominación 15
4.3 Placa de características 15
4.4 Forma constructiva 16
4.5 Tipos de instalación 17
4.6 Diseño y modos operativos 18
4.7 Niveles de ruido previsibles 19
4.8 Equipo de suministro 19
4.9 Dimensiones y pesos 19

5 Instalación/Montaje 20

5.1 Reglamentación de seguridad 20
5.2 Comprobación previa a la instalación 20

5.3 Montaje del grupo de bomba ... 20
5.4 Tuberías ... 21
5.5 Encerramiento/Aislamiento ... 24
5.6 Realizar conexiones eléctricas ... 24
5.7 Comprobación del sentido de giro ... 26

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio ... 27
6.1 Puesta en marcha ... 27
6.2 Límites del rango de potencia ... 30
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 33
6.4 Nueva puesta en marcha ... 33

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 35
7.1 Medidas de seguridad ... 35
7.2 Mantenimiento/inspección ... 36
7.3 Vaciado/Limpieza ... 39
7.4 Desmontaje del grupo de bomba ... 39
7.5 Montaje del grupo motobomba ... 42
7.6 Pares de apriete de los tornillos ... 48
7.7 Almacenaje de piezas de repuesto ... 48

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos ... 51

9 Documentos pertinentes ... 53
9.1 Vista detallada/Índice de piezas ... 53

10 Declaración de conformidad CE ... 63

11 Declaración de conformidad ... 64

Índice de palabras clave ... 65

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva

Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

CIP (Cleaning in Place, limpieza in situ)

Proceso por el que el interior de la bomba se limpia con una solución de limpieza con la bomba en marcha, sin que sea necesario desmontarla.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Construcción en bloque

Motor fijado directamente en la bomba mediante brida o linterna

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Grupo de bomba

Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Reserva de templado

Líquido sin presión entre cierre del eje en contacto con el producto y atmosférico

SIP (Steaming in Place, esterilización in situ)

Proceso por el que el interior de la bomba se limpia con la bomba en marcha, mediante esterilización por vapor, sin que sea necesario desmontarla.

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en el que la energía cinética se convierte en presión

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de pedido de KSB identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previsibles (⇨ Capítulo 4.7 Página 19)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes. (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 44)

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de la documentación adicional

Documento	Índice
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo motobomba
Esquema de instalación/Hoja de medidas	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo motobomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Curva característica hidráulica	Curvas características para la altura de bombeo, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y la potencia absorbida
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Manual de instrucciones y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de repuestos[1)]	Descripción de repuestos
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba
Representación de montaje[1)]	Montaje del sellado del eje en el plano de sección

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1) si se incluye en el volumen de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

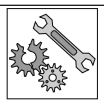
2 Seguridad

PELIGRO

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	**Daños en la maquinaria** Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

- La bomba/grupo motobomba solo se puede poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicación descritos en la documentación vigente adicional.
- Para utilizar la bomba/grupo motobomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.

- La bomba/grupo motobomba no se puede utilizar parcialmente montado.
- La bomba solo puede funcionar con los medios indicados en la hoja de características o en la documentación de la ejecución pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin medio de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños por cavitación, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido.
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - Posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de servicio en cuanto a presión, temperatura, etc. que se indican en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las instrucciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titula garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que ha leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.1.5 Página 29) (⇨ Capítulo 6.3 Página 33)
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.1 Página 27)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características y en el manual de instrucciones.

La seguridad de la bomba o grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso pertinente. (⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

PELIGRO

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente **y** que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de (⇨ Capítulo 2.10.1 Página 11) a (⇨ Capítulo 2.10.4 Página 12) .
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Señalización

Bomba

La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a la bomba.
Ejemplo de identificación: II 2 G c TX
Las temperaturas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura. (⇨ Capítulo 2.10.2 Página 11)

Acoplamiento del eje

El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor

El motor está sujeto a una inspección propia.

2.10.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más elevadas se producen en la superficie de la carcasa de la bomba y en el cierre del eje.
La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).
La siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura teóricos resultantes para el líquido de bombeo (se ha tenido en cuenta un posible aumento de temperatura en la zona del cierre del eje).

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo de bomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN 13463-1	Temperatura máxima permitida del líquido de bombeo
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Sólo previa consulta con el fabricante

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva" debe consultarse al fabricante de la bomba la temperatura de trabajo máxima permitida.

Aprovisionamiento del motor por el titular

Si una bomba se suministra sin motor (bombas de reserva), deben cumplirse las siguientes condiciones en el motor indicado en la hoja de datos de la bomba:

- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba.
- Consulte la fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

2.10.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.
Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

2.10.4 Límites de servicio

Los valores mínimos indicados en (⇨ Capítulo 6.2.5.1 Página 32) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇨ Capítulo 6.2.5.1 Página 32) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Modo de transporte

⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▹ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▹ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▹ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▹ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▹ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

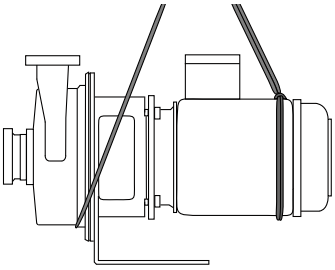


Fig. 1: Transporte de la bomba (con pie angular y en motores ≤ 4 kW)

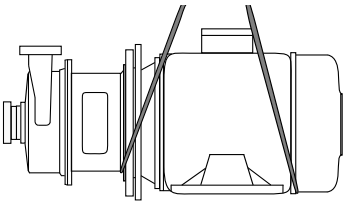


Fig. 2: Transporte de la bomba (en motores ≥ 5,5 kW)

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!

- ▹ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.

ATENCIÓN

Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados
¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba!

- ▹ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si se realiza un almacenamiento adecuado en interiores, se dispone de protección durante un máximo de 12 meses.
Las bombas o grupos motobomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento correspondiente.

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado, se deben tener en cuenta las medidas de la puesta fuera de servicio. (⇨ Capítulo 6.3.1 Página 33)

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 39)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo motobomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas. (⇨ Capítulo 11 Página 64)

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo motobomba

4.1 Descripción general

- Bomba de bloque con cierre del eje

Bomba para el ámbito higiénico de las industrias de alimentación y bebidas.

4.2 Denominación

Ejemplo: VC100-200/2202T11M1DMO

Tabla 5: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado
VC	Serie (detallado: Vitachrom)
100	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm] Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]
200	Diámetro máximo nominal del impulsor (aproximado)
220	Potencia del motor x 10, p. ej. 22 kW
2	Motor de d2 polos con 2900 rpm
T11	Ejecución con cierre mecánico, p. ej. en tándem, combinación de material en el lado del producto BQ1E1GG
M	Conexión, p. ej. M = tubo de leche - Rosca conforme a DIN 11851
1	Material de las juntas tóricas de la carcasa, tuerca del impulsor y eje, o. ej. B. EPDM
D	Material del impulsor y cubierta de presión, p. ej. B. D = DIN 1.4409
M	Tipo de montaje, p. ej. M = pies de apoyo del motor
O	Caperuza del motor, p. ej. O = sin caperuza

4.3 Placa de características

Fig. 3: Placa de características de Vitachrom (ejemplo)

1	Serie, tamaño de bomba y ejecución	2	Número de pedido de KSB (diez cifras)
3	Caudal de bombeo	4	Régimen de revoluciones
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Número de referencia del pedido (seis cifras)
7	Número actual (dos cifras)	8	Altura de bombeo
9	Año de construcción		

4.4 Forma constructiva

Tipo

- Construcción en bloque
- Montaje horizontal
- Etapa única
- Piezas en contacto con líquidos de acero inoxidable 1.4404/1.4409
- Muy apto para procesos CIP/SIP
- Ejecución de inductor para bombear de depósitos de vacío y con valores NPSH reducidos (solo 65-160-IND, 80-250-IND, 80-250.1-IND)

Carcasa de la bomba

- Carcasa de la corona

Accionamiento

- Motor con inducido en cortocircuito KSB con superficie refrigerada
- Tipo V1, V15 / B5, B35
- Tipo de protección IP55
- Clase térmica F; 3 termistores
- Modo de funcionamiento: servicio continuo S1
- Bobinado a 50 Hz
  hasta 2,2 kW: 220-240 V/380-420 V
  a partir de 3 kW: 380-420 V/660-725 V
- Bobinado a 60 Hz:
  440-480 V

Ejecución antideflagrante

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie

Bobinado	**50 Hz** hasta 1,85 kW 220-240 V/ 380-420 V hasta 2,5 kW 380-420 V/ 660-725 V
Construcción	Hasta 3,3 kW IM V1 desde 4,6 kW IM V15
Tipo de protección	IP55 o IP54
Protección antideflagrante	EExe II y EExde II
Clase de temperatura	T3
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1

Cierre del eje

- Cierre mecánico simple de baño libre conforme a EN 12756 en ejecución higiénica o estéril
  Ejecución higiénica: junta del lado del producto con muelle de baño libre; dependiente del sentido de giro
  Ejecución estéril: junta del lado del producto con muelle cubierto, superficie pulida; independiente del sentido de giro
- Cierre mecánico doble en ejecución tándem templada conforme a EN 12756 en ejecución higiénica o estéril

Forma del impulsor

- Rodete semiabierto de varios álabes

Cojinete

- Cojinetes lubricados con grasa para aumentar la vida útil

Conexiones

Boca de aspiración axial, boca de impulsión tangencial

Ajustable en un área de 360°

Estándar:

- Rosca conforme a DIN 11851

- Brida conforme a EN 1092-1

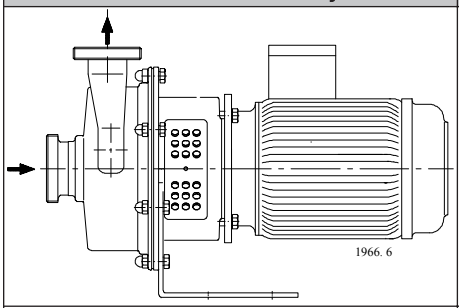
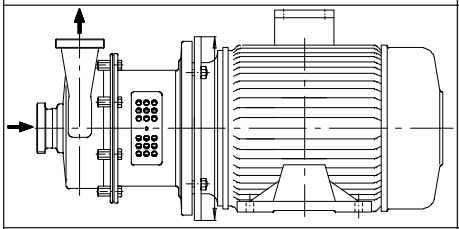
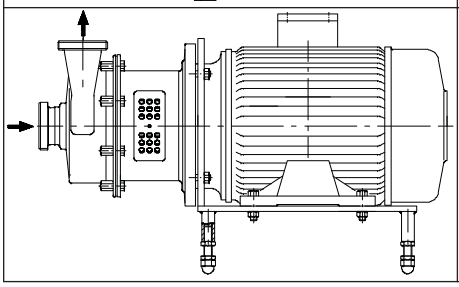
Alternativa:

- Brida conforme a DIN 11864-2-NF-A
- Brida conforme a EN 1092-1-F
- Brida conforme a APV-FN
- Rosca conforme a DIN 11864-1-GS-A
- Rosca conforme a ISO 2853
- Rosca SMS
- Conexión por abrazaderas conforme a DIN 32676-A e ISO 2852
- Otras variantes previa solicitud

4.5 Tipos de instalación

Montaje horizontal

Tabla 6: Variantes de montaje horizontal

Variantes de montaje	Descripción
	Grupo motobomba con fijación al pie angular Tamaño del motor: de 90 a 112
	Grupo motobomba con fijación al pie del motor Tamaño del motor: de 132 a 280
	Grupo motobomba con instalación en pie abovedado Tamaño del motor: de 90 a 280

4.6 Diseño y modos operativos

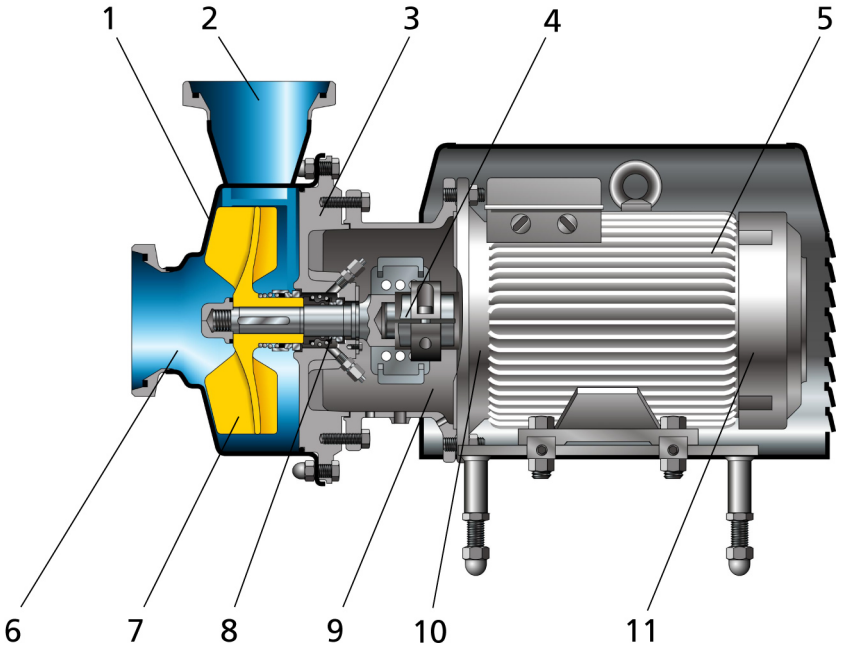


Fig. 4: Vista de sección de Vitachrom

1	Ranura de obturación	2	Tubuladuras de impulsión
3	Cubierta de presión	4	Eje
5	Carcasa del motor	6	Tubuladura de aspiración
7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Linterna de accionamiento	10	Rodamiento
11	Rodamiento		

Modelo

La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento de eje telescópico.

Modos operativos

El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (6) en la bomba y se conduce por aceleración hacia fuera en un caudal radial creado por el giro del rodete (7). En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la tubuladura de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la tubuladura de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa está estanqueizado al exterior con un cierre del eje dinámico (8). El eje se aloja en los rodamientos (10 y 11) incluidos en una carcasa de motor (5) conectada, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa (3) a través de la linterna de accionamiento (9).

Hermetización

La bomba se hermetiza con un cierre mecánico normativo (opcional con dos cierres mecánicos en disposición tándem).

4.7 Niveles de ruido previsibles

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} [2)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Grupo motobomba			
	1.450 rpm [dB]	1.750 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]	3.500 rpm [dB]
1,5	60	61	67	70
2,2	62	63	69	72
3	64	65	70	73
4	66	67	72	75
5,5	68	69	74	77
7,5	70	71	76	79
11	73	74	78	81
15	75	76	80	83
18,5	76	77	82	85
22	80	81	84	87
30	81	82	86	89
37	-	-	88	91
45	-	-	90	93
55	-	-	92	95
75	-	-	95	98
90	-	-	97	100

4.8 Equipo de suministro

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba
- Accionamiento
- Accesorios, p.ej.
  - Pie de bomba o soporte de pie con pies abovedados de altura regulable
  - Cubierta del motor (sólo en combinación con pies abovedados de altura regulable)
  - Cierre mecánico en disposición tándem (templado de líquidos)

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

2) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de funcionamiento de la bomba de Q/Qopt=0,8-1,1 y sin cavitación en gran parte. Con garantía: incremento de +3 dB por tolerancias de medición y montaje

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- ▹ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- ▹ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- ▹ Observar las indicaciones relativas al peso.

1. Supervisar el diseño de construcción.
   El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.3 Montaje del grupo de bomba

ATENCIÓN

Entrada de fluidos de fuga en el motor
¡Daño de la bomba!

- ▹ No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".

Fijación

Tabla 8: Fijación

Tamaño del motor	Tipo de fijación
Hasta 112 M	Pie angular
Todos los tamaños de motor	Pies de apoyo del motor
Todos los tamaños de motor	Pies abovedados

INDICACIÓN

Para la instalación sobre pies de apoyo en los tamaños de motor 132 o 160, montar el pie de apoyo del motor de 20 mm.

1. Colocar y fijar el grupo motobomba sobre la base.
   (véase la tabla Fijación)
2. Alinear el grupo motobomba en la boca de impulsión mediante un nivel de burbuja.

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las bocas de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar colocadas aguas arriba y conectadas libres de toda tensión.
- ▹ Respetar las fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba para la aspiración y de modo descendente para la alimentación.

✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.

✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.

✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.

✓ Las tuberías han de estar fijadas aguas arriba de la bomba, acopladas sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar correctamente los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se han de retirar las tapas de brida de las bocas de impulsión y aspiración de la bomba antes de conectarlas a las tuberías.

ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!

- ▹ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▹ Si es necesario, instalar filtros.
- ▹ Respetar las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.2 Página 38) .

3. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (ver la figura: Filtro en tubería).

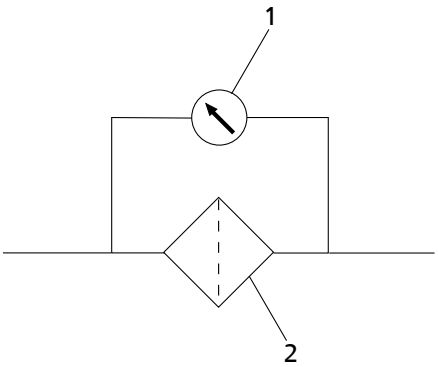


Fig. 5: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro

INDICACIÓN

Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión.
Instalar filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

4. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!

▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.4.2 Fuerzas y pares permitidos en las bocas de la bomba

El sistema de tuberías no puede ejercer fuerzas ni pares (por ejemplo, por torsión o dilatación térmica) sobre la bomba.

Las tuberías del lado de impulsión y aspiración deben fijarse de forma que no se ejerza ninguna fuerza ni par sobre las bocas de aspiración de la carcasa de la bomba. Debido a la estrecha separación entre el impulsor y el suelo del lado de aspiración de la carcasa de la bomba existe riesgo de encendido frontal por medio del impulsor.

5.4.3 Compensación de vacío

INDICACIÓN

Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.
- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

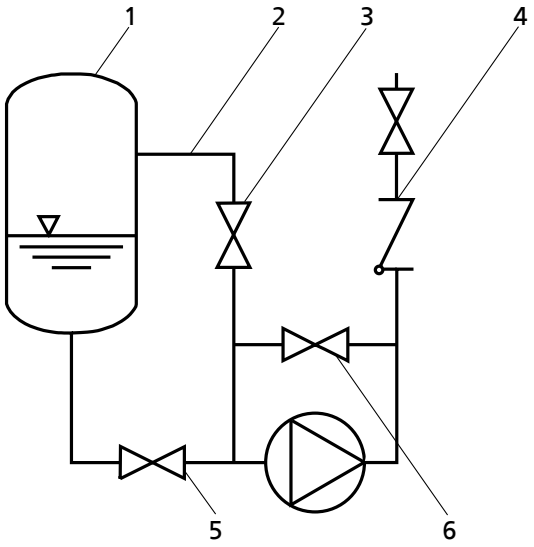


Fig. 6: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío

INDICACIÓN

Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la tubuladura de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.

5.4.4 Conexiones auxiliares

ATENCIÓN

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido de templado)
¡Mal funcionamiento de la bomba!

- ▹ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- ▹ Se deben utilizar las conexiones previstas.

Si se utiliza el cierre del eje con disposición templada, se debe fijar el depósito de templado directamente junto al grupo de bomba, aproximadamente un metro por encima del centro del eje. De esta forma, se consigue la circulación del líquido por efecto termosifón o circulación forzada.

Las uniones roscadas adecuadas se suministran como accesorios. Para el montaje de las uniones roscadas se deben tener en cuenta las prescripciones del fabricante correspondiente.

Reserva de templado

Bornes de conexión

- Tubo según DIN 2391
- Racor de anillo cortante según DIN 2353

Las uniones roscadas adecuadas se suministran como accesorios. Para el montaje de las uniones roscadas se deben tener en cuenta las prescripciones del fabricante correspondiente.

INDICACIÓN

La tubería de admisión de templado debe ir siempre en ascenso hacia el depósito de reserva de templado.

Disposición

Fijar el depósito de templado (disponible como accesorio) directamente junto al grupo de bomba, aproximadamente un metro por encima del centro del eje.
La circulación del líquido se consigue por efecto termosifón o circulación forzada.

5.5 Encerramiento/Aislamiento

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente
¡Peligro de explosión!

- Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la tapa de cojinete.
- No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto del soporte de cojinetes (por ejemplo, con un aislante).

⚠ ADVERTENCIA

La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo
¡Peligro de quemadura!

- Aislar la carcasa espiral.
- Activar dispositivos de protección

ATENCIÓN

Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes
¡Daños en los cojinetes!

- No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa.

5.6 Realizar conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada
¡Peligro de explosión!

- Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.
- En motores con protección contra explosiones utilizar siempre un dispositivo de protección del motor.

⚠ PELIGRO

Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- ▹ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Instalación de relé temporizador

ATENCIÓN

Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

- ▹ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 9: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Conexión del motor

INDICACIÓN

El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).
El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.6.3 Toma a tierra

⚠ PELIGRO

Carga estática
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.
- ▹ Asegurar la conexión equipotencial del grupo de bomba a la base.

5.7 Comprobación del sentido de giro

⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.
- Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

- No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro
¡Daño del cierre mecánico y fugas!

- Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba
¡Daño de la bomba!

- Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.
- Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo y purgada. (⇨ Capítulo 6.1.2 Página 27)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capítulo 5.7 Página 26)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba/grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.4 Página 33)
- Las placas de seguridad, si las hay, se han retirado de la ranura del eje.

6.1.2 Llenado y vaciado de la bomba

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

▹ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

▹ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.

▹ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

1. Purgar y llenar la bomba y el conducto de aspiración con líquido de bombeo.
2. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).

INDICACIÓN

Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.

6.1.3 Encendido

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▹ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño en el grupo motobomba!

- ▹ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado.
- ▹ Poner en funcionamiento la bomba solo dentro del rango de trabajo permitido.

ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!

- ▹ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▹ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de tuberías del sistema.
✓ La bomba, la tubería de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.
✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados.

ATENCIÓN

Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto
¡Sobrecarga del motor!

- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
- ▹ Utilizar el encendido gradual.
- ▹ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo de la tubería de aspiración o entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo de la tubería de impulsión.
3. Arrancar el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.4 Comprobar el cierre del eje

Cierre mecánico

Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).
Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

6.1.5 Apagado

ATENCIÓN

Acumulación de calor en la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▷ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
   Si se trabaja con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▷ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.1.6 Reserva de templado

Líquidos de templado autorizados

El líquido de templado debe formar, en la medida de lo posible, una solución con el líquido de bombeo y debe ser respetuoso con el medio ambiente.

Los líquidos de templado habituales son:

- Agua con una conductividad de 100-800 µS/cm
- Mezclas de agua y glicol
- Glicerina[3)]

Límites de temperatura y presión

Tabla 10: Límites de temperatura y presión admisibles

	mínima	máxima
Temperatura	-10 °C y $T_{fusión}$ +10 °C[4)]	60 °C y $T_{ebullición}$ -10 °C[4)]
Presión	Presión ambiente	Sobrepresión de 0,5 bar

Templado continuo

En caso de templado continuo se debe ajustar una cantidad continua ≥0,3 l/min.

3) Respetar el diámetro del conducto de circulación ≥¼".
4) en función del líquido de templado utilizado

6.2 Límites del rango de potencia

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.
- No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.
- Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 11: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranque

⚠ PELIGRO

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!

- En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.) Si los arranques están repartidos equitativamente en el tiempo especificado, pueden realizarse seis procesos de arranque por hora (h) en servicios con la válvula de impulsión ligeramente abierta.

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Limpieza CIP (Cleaning in place, limpieza in situ)

ATENCIÓN

Elastómeros no resistentes
¡Daño de la bomba!

- Limpiar/esterilizar sólo si los elastómeros de la bomba (p. ej., juntas tóricas, cierres mecánicos) están fabricados con EPDM u otro material permitido.

Aplicación

La limpieza CIP puede realizarse con la bomba en marcha o parada.

Detergentes

Para la limpieza CIP de la instalación en la que se encuentra el grupo de bomba, se deben respetar los siguientes valores de concentración, temperatura y tiempo de contacto para los detergentes y desinfectantes indicados:

Tabla 12: Detergentes para limpieza CIP

Detergentes	Concentración [% del peso]	Temperatura t [°C]	Tiempo de contacto [h]
Hidróxido sódico (sosa cáustica)	5	90	-
Ácido fosfórico	3	90	≤ 1
Agua caliente	-	90	-
Lejía, alcalina	5	90	-
Ácido nítrico	2	50	≤ 0,5
Ácido peracético o peróxido de hidrógeno	0,5 1	40 20	≤ 0,5

6.2.4 Esterilización a vapor (SIP)

⚠ ADVERTENCIA

La carcasa de la bomba adopta la temperatura del medio de esterilización
¡Quemaduras!

- Activar dispositivos de protección adicionales.
- Seguir las normas de seguridad generales para la manipulación con vapor.

ATENCIÓN

Elastómeros no resistentes
¡Daño de la bomba!

- Limpiar/esterilizar sólo si los elastómeros de la bomba (p. ej., juntas tóricas, cierres mecánicos) están fabricados con EPDM u otro material permitido.

ATENCIÓN

Limpieza SIP con la bomba en marcha
¡Daño de los cierres mecánicos!

- Llevar a cabo la limpieza SIP (limpieza con vapor caliente) sólo cuando el grupo motobomba esté desconectado.

Aplicación

Recurrir a la limpieza SIP sólo si el grupo motobomba está desconectado.

Límites

Tabla 13: Limpieza SIP Requisitos para la esterilización a vapor (SIP)

Parámetro	Valor
Temperatura máxima del vapor saturado (SIP)	140 °C
Presión absoluta	3 bar

6.2.5 Líquido de bombeo

6.2.5.1 Caudal de bombeo

Tabla 14: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
-30 a +70 °C	≈ 15 % de Q_{Opt} [5)]	véanse las curvas características hidráulicas
> 70 a +110 °C	≈ 25 % de Q_{Opt} [5)]	

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 15: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_O	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.5.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del medio de bombeo permitida.
¡Sobrecarga del motor!

- ▷ Observar los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.5.3 Viscosidad del líquido de bombeo

La altura de aspiración, el caudal de bombeo y la potencia absorbida de la bomba son influenciadas por la viscosidad del líquido bombeado.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la viscosidad permitida del líquido de bombeo
¡Sobrecarga del motor!

- ▷ Seguir los datos relativos a la viscosidad del líquido de bombeo de la hoja de características.
- ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

5) Punto de servicio con el rendimiento más elevado

6.2.5.4 Líquidos de bombeo abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

⚠ PELIGRO

Rectificado a lo largo de la pared de la carcasa
¡Peligro de explosión!

- ▹ Usar la bomba con freno de rotación.
- ▹ Reducir los intervalos de inspección de acuerdo con la elevada abrasión.
- ▹ Líquidos de bombeo inflamables: Los líquidos de bombeo no pueden contener componentes abrasivos.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamente y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 39)

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Rociar producto conservante por las bocas de aspiración y de impulsión.
   Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
   Observar las indicaciones adicionales (⇨ Capítulo 3.3 Página 13) .

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales (si es necesario, aptos para el uso alimenticio). Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar lo indicado en los puntos para la puesta en marcha y los límites de servicio .

Antes de la nueva puesta en marcha de la bomba/grupo motobomba, se deben llevar a cabo además las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇨ Capítulo 7 Página 35)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

- ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.
- Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.
- Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes y al cierre del eje.

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- Seguir las normas legales.
- Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.

⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo motobomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo motobomba.

7.2 Mantenimiento/inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

- El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
- Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.
- Garantizar las medidas de control adecuadas.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del cierre del eje
¡Peligro de explosión!
¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de incendio!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño en el grupo motobomba!
¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!

- Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre.
- Supervisar presión de cierre.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

- ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
- ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio.

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 28)
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

- ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Comprobación de las holguras

✓ Los ruidos y vibraciones permiten intuir el contacto del álabe giratorio con la carcasa de la bomba.

1. Desmontar la carcasa de la bomba. (⇨ Capítulo 7.4 Página 39)
2. Comprobar si la carcasa de la bomba y los álabes presentan rastros de conexión y contacto.

3. Nivelar los rastros de conexión y contacto con un paño de lino.
4. Retirar las rebabas del álabe.
5. Volver a ajustar la holgura axial (distancia entre la carcasa y el impulsor).
   Véase los valores más abajo
   Procedimiento (⇨ Capítulo 7.5.6 Página 46)
6. Montar la carcasa de la bomba.
   Par de apriete (⇨ Capítulo 7.6.1 Página 48)
   Procedimiento (⇨ Capítulo 7.5 Página 42)

Tabla 16: Holgura axial

	Distancia axial[6)]
Nuevo (ajuste básico)	0,7 mm
Ampliación máxima permitida	1,0 mm

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

- ▹ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- ▹ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.3 Comprobación del líquido de templado

Comprobar cada cierto tiempo si el líquido de templado está sucio.
En caso necesario, purgar el líquido de templado. Limpiar el sistema de templado y llenar con líquido de templado nuevo.

7.2.2.4 Limpieza del colector de lodos

Las tuberías de templado cuentan con un colector de lodos (740.Q1) para evitar que la valvulería y el cierre mecánico se ensucien (especialmente durante la primera puesta en marcha).

ATENCIÓN

Enjuague insuficiente de los cierres mecánicos
¡Daño de la bomba!

- ▹ Controlar la suciedad del colector de lodos de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- ▹ Limpiar el colector de lodos regularmente.

Tabla 17: Limpieza a intervalos

Limpieza	Intervalo
después de la primera puesta en marcha	diario
después del tercer control	determinar el intervalo en función del grado de suciedad

6) Carcasa de la bomba al álabe

7.3 Vaciado/Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Utilizar las conexiones de la bomba para vaciar el líquido de bombeo.
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de resigo potencial, limpie la bomba.
   Antes de proceder al transporte de la bomba al taller, limpie y enjuague cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar un certificado de limpieza a la bomba.

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.1 Página 35)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas o bien la representación de conjunto.

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. (⇨ Capítulo 6.1.5 Página 29)
- ▹ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba.
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

7.4.3 Desmontar el grupo motobomba completo

1. Soltar las bocas de aspiración e impulsión de las tuberías.
2. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de apoyo o del pie del motor del fundamento.
3. Extraer todo el grupo de la tubería.
   Alternativa: mantener la carcasa de la bomba 101 en la tubería. Soltar la abrazadera 81-44 y retirar el resto del grupo hacia atrás (diseño Back-Pull-Out).

7.4.4 Desmontaje del motor

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor
¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▹ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 39) a (⇨ Capítulo 7.4.3 Página 40) .

1. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie del motor del fundamento.
2. Soltar las tuercas 920,01.
3. Extraer las placas de cobertura 68-3 de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
4. Aflojar los tornillos hexagonales 901,3.
5. Si las hay, empujar ambas placas de seguridad 931 en la ranura del eje 210.
6. Si los hay, fijar los tornillos hexagonales 901.3.
7. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

- ▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 39) a (⇨ Capítulo 7.4.4 Página 40) .

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Soltar la tuerca hexagonal 920,02 (si la cubierta de presión está atornillada) o 901,02 (si la cubierta de presión está encajada) de la carcasa espiral.
3. La unidad modular debe ser extraída de la carcasa espiral.
4. Retirar y eliminar la junta tórica 412,01.
5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.6 Desmontaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 39) a (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 41) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Aflojar la tuerca del rodete 922,01 (rosca a derechas).
2. Retirar la junta tórica (412.02) de la tuerca del rodete.
3. Retirar el rodete 230,01 con mecanismo de bombeo.
4. Depositar el rodete 230.01 sobre una superficie limpia y plana.
5. Extraer la chaveta 940,01 del eje 210,01.
6. Extraer la junta tórica 412.03 del cubo del rodete o la retirar junta invertida 411.05 del eje 210.01.

7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 39) a (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 41) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del rodete 230.01.
2. Si existe, extraer el segundo cierre mecánico (pieza giratoria) del eje 210.01.
3. Si existen, soltar las tuercas hexagonales 920.07 de la linterna de accionamiento 341.
4. Soltar la cubierta de presión 163,01 de la linterna de accionamiento 341.
5. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario 433.01) de la cubierta de presión 163.01.
6. Si existe, extraer la pieza fija del segundo cierre mecánico 433.02 de la cubierta de presión 163.01.

7.5 Montaje del grupo motobomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

- ▹ Montar la bomba/grupo motobomba siguiendo las normas vigentes.
- ▹ Se deben utilizar siempre repuestos originales.

Secuencia
Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Juntas
Por norma general, se utilizan juntas tóricas nuevas.

No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.

Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).

Ayudas de montaje
Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

En las bombas utilizadas en el ámbito de los alimentos, solamente se deberán utilizar materiales de lubricación aptos para tal fin (p. ej. agua).

Pares de apriete
Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

7.5.2 Montaje del cierre mecánico

Montaje del cierre mecánico
En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42)

✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.
Tamaño de cierre: (⇨ Capítulo 7.5.2.1 Página 43)
Composición de materiales: (⇨ Capítulo 7.5.2.2 Página 44)

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Limpiar los asientos del contra-anillo en la cubierta de presión 163.01.

ATENCIÓN

Contacto de los elastómeros con aceite o grasa
¡Caída del cierre del eje!

- ▷ Utilizar agua para el montaje.
- ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.

2. Colocar con cuidado el anillo estacionario y, si existe, el segundo anillo estacionario.
   Ejercer siempre una presión homogénea.
3. Colocar la cubierta de presión 163.01 en la entrada de la linterna de accionamiento 341. Tener en cuenta:
   cierre mecánico simple: Girar la cubierta de presión de tal forma que uno de los orificios de conexión (R 1/8) esté orientada hacia abajo.
   Cierre mecánico doble: Montar la cubierta de presión de tal forma que los orificios de la conexión de templado estén orientados en horizontal hacia el lateral y que las tuberías de templado se puedan conectar a través de las ventanas de la linterna de accionamiento.
4. Si las hay, colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.07.

INDICACIÓN

Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje de la junta, utilizar agua como material lubricante.

5. Si existe, deslizar el cierre mecánico secundario sobre el eje 210.01.
6. Si existe, deslizar la junta invertida 411.05 sobre el eje 210.01.
7. Colocar las chavetas 940.01 en la ranura del eje.
8. Colocar la junta tórica 412.03 en el rodete.
9. Deslizar la pieza giratoria del cierre mecánico principal 433.01 sobre el rodete 230.
10. Deslizar el rodete 230 sobre el eje 210.01.
11. Colocar la junta tórica 412.02 en la tuerca del rodete 922.
12. Colocar y fijar las tuercas del rodete 922.

7.5.2.1 Tamaños de cierre para cierre mecánico doble

Tabla 18: Tamaños de cierre

Tamaño	Junta	Diámetro nominal del impulsor [mm]			
		125	160	200	250
50	Cierre primario	KU038R	KU038R	KU038R	KU048R
	Cierre secundario	KU022SO	KU022SO	KU022SO	KU028SO
65	Cierre primario	KU038R	KU038R	KU038R	KU048R
	Cierre secundario	KU022SO	KU022SO	KU022SO	KU028SO
80	Cierre primario	KU038R	KU038R	-	KU048R
	Cierre secundario	KU022SO	KU022SO	-	KU028SO
100	Cierre primario	-	-	KU048R	-
	Cierre secundario	-	-	KU028SO	-
125	Cierre primario	-	-	KU048R	-
	Cierre secundario	-	-	KU033SO	-

7.5.2.2 Clase de material para cierres mecánicos simples y dobles

Tabla 19: Clase de material

Código de ejecución		Cierre primario						Cierre secundario
		I01/T11 I06/T16	I03/T13 I08/T18	I02/T12 I07/T17	I04/T14 I09/T19	I10/T20	I21/T31	T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T31
Orden de las letras	Denominación de la pieza	Letra identificativa según DIN EN 12756						
1	Anillo deslizante	B	Q12	B	Q12	Q22	Q12	B
2	Anillo estacionario	Q1	Q1	Q1	Q1	Q2	Q1	Q1
3	Juntas secundarias	E1-04	E1-04	V26	V26	E1-04	M1	E
4	Muelle	G	G	G	G	G	G	G
5	Otros componentes	G	G	G	G	G	G	G

Tabla 20: Leyenda para los materiales

Letra identificativa[7)]	Material
B	Carbón, impregnado de resina sintética (autorizado según FDA)
Q1/Q12	Carburo de silicio, sinterizado sin presión (autorizado según FDA)
Q2/Q22	Carburo de silicio, sinterizado mediante reacción (autorizado según FDA)
E1-04	EPDM (autorizado según FDA, 3-A, USP VI)
V26	FPM (autorizado según FDA, 3-A, USP VI)
M1	PTFE (autorizado según FDA)
G	Acero al cromo-níquel-molibdeno

7.5.3 Montaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42) a (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 42) .

✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y cubierta de presión) y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Si la hay, colocar la junta tórica 412.03 en el rodete 230.
2. Si existe, deslizar la junta invertida 411.05 sobre el eje 210.01.
3. Colocar la chaveta 940.01 en el eje 210.01.
4. Deslizar la pieza giratoria del cierre mecánico principal 433.01 sobre el cubo del rodete 230.
5. Deslizar el rodete 230 sobre el eje 210.01.
6. Colocar la junta tórica 412.02 en la tuerca del rodete 922.
7. Colocar la tuerca del rodete 922 en la rosca del eje y apretar
   Par de apriete (⇨ Capítulo 7.6.1 Página 48)

7.5.4 Montaje de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▷ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

7) DIN EN 12756

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 44) .

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. En caso necesario, montar juntas tóricas nuevas 412.01 en la entrada de la cubierta de presión 163.01.
3. Empujar la unidad modular en la carcasa de la bomba 103.
4. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, instalar el pie de apoyo 183.
5. Apretar la tuerca hexagonal 920.02 y el tornillo hexagonal 901.02 a la carcasa de la bomba.
   Par de apriete (⇨ Capítulo 7.6.1 Página 48)

7.5.5 Montaje del motor

Ex	⚠ PELIGRO
	Conexión del eje incorrecta ¡Peligro de explosión! ▹ La conexión del eje entre bomba y motor se debe realizar siguiendo las indicaciones de las instrucciones de uso.

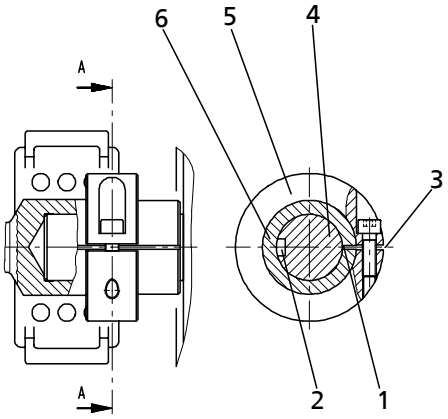


Fig. 7: Montaje del muñón del eje del motor en el eje

1	Ranura del eje	2	Ranura de la chaveta del extremo del eje del motor
3	Ranura del anillo tensor	4	Anillo tensor
5	Eje del motor	6	Eje

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42) a (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 44) .

1. Colocar el muñón del eje del motor suelto sobre el eje 210.01.
2. Comprobar que la ranura del eje 210.01 y del anillo tensor 515.01 coincidan y estén frente a la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor.
   (véase ilustración Montaje del muñón del eje del motor en el eje)

7.5.6 Ajuste de holguras

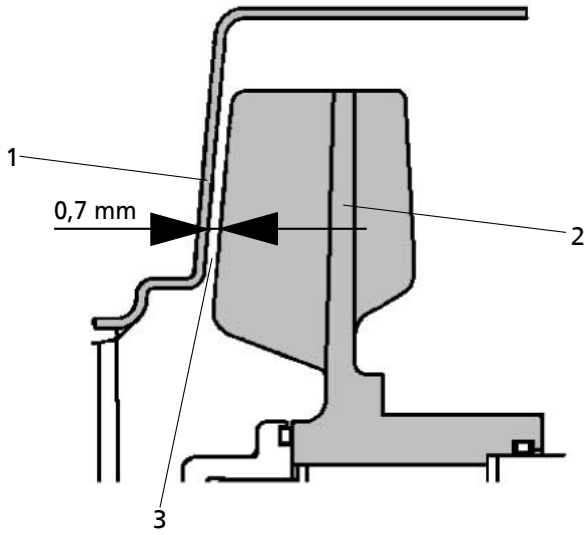


Fig. 8: Holgura axial entre la carcasa de la bomba y el rodete

1	Pared de la carcasa	2	Rodete
3	Holgura axial Anchura de la holgura: 0,7 mm		

⚠ PELIGRO

Ajuste erróneo de la holgura axial
¡Peligro de explosión!

- ▹ Ajustar la holgura axial entre la carcasa de la bomba y el rodete en cada montaje.
  - ⇨ Para ajustar la holgura axial, utilizar uno de los dos procedimientos aquí descritos.

Ajuste de la holgura axial con el pasador del calibre de profundidad

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42) a (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 45) .

1. Atornillar firmemente la carcasa 103.01 con la linterna de accionamiento 341.01 o la cubierta de presión 163.01.
   Par de apriete (⇨ Capítulo 7.6.1 Página 48)
2. Deslizar el eje de tal forma que se puedan dar varias vueltas al rodete manualmente y se consiga un "movimiento libre" sin que haga contacto con la carcasa.
   Esta posición marca la posición 0, desde la cual se ajusta originalmente la holgura axial.
3. Llevar el pasador del calibre de profundidad a través de la tubuladura de aspiración.
4. Ajustar una holgura axial de 0,7 mm entre la pared interior de la carcasa de la bomba (lado de aspiración) y el canto delantero de las palas del rodete, deslizando el eje hacia atrás.
5. Fijar firmemente el rodete con ayuda de la junta de unión 515.01 y el tornillo de hexágono interior 914.01.
   Comprobar que la ranura del eje 210.01 y del anillo tensor 515.01 coincidan y estén situadas frente a la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor.
   Par de apriete (⇨ Capítulo 7.6.1 Página 48)

Ajuste de la holgura mediante chapa distanciadora

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42) a (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 45) .

1. La chapa distanciadora[8)] (0,7 mm de grosor) se debe encajar entre rodete y carcasa.
2. Atornillar firmemente la carcasa 103.01 con la linterna de accionamiento 341.01 o atornillar la cubierta de presión 163.01.
   Par de apriete (⇨ Capítulo 7.6.1 Página 48)
3. Deslizar el rodete sobre la chapa distanciadora.
4. Fijar firmemente el rodete con ayuda de la junta de unión 515.01 y el tornillo de hexágono interior 914.01.
   Comprobar que la ranura del eje 210.01 y del anillo tensor 515.01 coincidan y estén situadas frente a la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor.
5. Desmontar la carcasa de la bomba.
6. Retirar la chapa distanciadora.
7. Montar la carcasa de la bomba.

7.5.7 Comprobación de la concentricidad del inductor

Solo en versiones con inductor:

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 42) a (⇨ Capítulo 7.5.6 Página 46) .

1. Una vez apretada la junta de unión 515.01, comprobar la concentricidad del inductor.
   Desviación máxima de la concentricidad: 0,15 mm

8) Las chapas distanciadoras pueden pueden solicitarse a KSB.

7.6 Pares de apriete de los tornillos

7.6.1 Pares de apriete del grupo de bomba

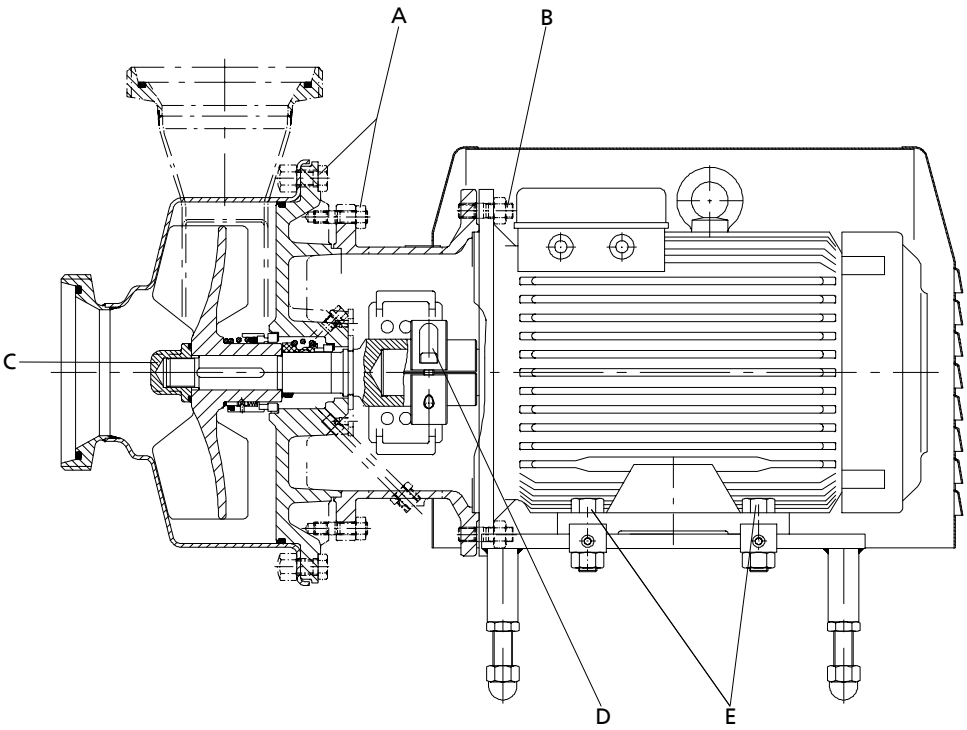


Fig. 9: Posiciones de apriete de los tornillos

Tabla 21: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Tamaño de rosca	Valor nominal [Nm]
A	M10	38
	M12	55
B	M10	38
	M12	55
	M16	130
C	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
D Para junta de unión	M6	21
	M8	28
	M10	53
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
	M20	250

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Número actual

- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características. (⇨ Capítulo 4.3 Página 15)

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇨ Capítulo 9.1 Página 53)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 22: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210.01	Eje	1	1	2	2	2	3	30 %
230.01	Rodete	1	1	1	2	2	3	30 %
412.01	Junta tórica (carcasa)	2	3	4	5	6	8	90 %
412.02	Junta tórica (tuerca del rodete)	2	3	4	5	6	8	90 %
412.03	Junta tórica (rodete)	2	3	4	5	6	8	90 %
433.01	Cierre mecánico (primario)	2	3	4	5	6	8	90 %
433.02	Cierre mecánico (secundario)	2	3	4	5	6	8	90 %
411.01	Junta anular (lado de aspiración)	2	3	4	5	6	8	90 %
411.02	Junta anular (lado de impulsión)	2	3	4	5	6	8	90 %

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías
¡Riesgo de lesiones!

- ▷ En todos los trabajos relativos a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

A El rodete roza con la pared de la carcasa
B Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
C Sobrecarga del motor
D El interruptor diferencial del motor se apaga
E Temperatura elevada en cojinetes
F Escape en la bomba
G Fuga excesiva en el cierre del eje
H Marcha inestable de la bomba
I Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 23: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Causa posible	Solución[9)]
-	✗	-	-	-	-	-	-	-	La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor[10)] Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
-	✗	-	-	-	-	-	✗	✗	La bomba y/o tuberías no están totalmente purgadas ni llenas de líquido	Purgar el aire y llenar de líquido
-	✗	-	-	-	-	-	-	-	Obstrucción en tubería de alimentación y/o impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
-	✗	-	-	-	-	-	-	-	Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar el purgador de aire
-	-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las conexiones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
-	✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Altura de aspiración excesiva/ $NPSH_{disp.}$ insuficiente	Corregir el nivel del líquido Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si el nivel de resistencia fuera demasiado alto Comprobar el filtro/la apertura de aspiración instalados Mantener la velocidad de reducción de presión permitida
-	✗	-	-	-	-	-	-	-	Sentido de giro incorrecto	Intercambiar la conexión de 2 de las fases
-	✗	✗	-	-	-	-	-	-	Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	Cojinete deteriorado	Sustituir
-	-	-	-	-	-	-	✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo

9) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.
10) Es necesario consultar

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Causa posible	Solución[9)]
-	✗	-	-	-	-	-	✗	-	Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas
-	✗	✗	-	-	-	-	✗	-	La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Ajustar con precisión el punto de servicio
-	-	✗	-	-	-	-	-	-	Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
-	-	-	-	-	✗	-	-	-	Junta defectuosa	Sustituir la junta entre la carcasa de la bomba y la cubierta de presión.
-	-	-	-	-	-	✗	-	-	Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	-	✗	-	-	Formación de estrías o asperezas en el eje	Sustituir el eje Sustituir el cierre del eje
-	-	-	-	-	-	✗	-	-	Marcha inestable de la bomba	Corregir los valores de aspiración Aumentar la presión en la boca de aspiración de la bomba
-	-	-	-	✗	-	-	✗	-	Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
-	-	-	-	-	-	-	✗	-	Desequilibrio del rotor	Limpiar el rotor Equilibrar el rotor
-	-	✗	-	-	-	-	-	-	El interruptor diferencial del motor no está configurado correctamente	Comprobar los ajustes Cambiar el interruptor diferencial del motor
✗	-	-	-	-	-	-	-	-	Anchura de la holgura axial (real = 0,7 mm) demasiado pequeña	Ajustar la anchura de la holgura a 0,7 mm como mínimo
-	✗	-	-	-	-	-	-	-	Anchura de la holgura axial demasiado grande	Ajustar la anchura de la holgura a 0,7 mm

9) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

9 Documentos pertinentes

9.1 Vista detallada/Índice de piezas

9.1.1 Modelo normal de Vitachrom

La bomba higiénica Vitachrom está disponible en la ejecución normal (ejecución sin inductor) con dos grupos de tamaños, que se diferencian a nivel constructivo.

Grupo de tamaño I

- 50-125, 50-160, 50-200
- 65-125, 65-160, 65-200
- 80-125, 80-160

Grupo de tamaño II

- 50-250
- 65-250
- 80-250
- 100-200
- 125-200

9.1.1.1 Grupo de tamaño I

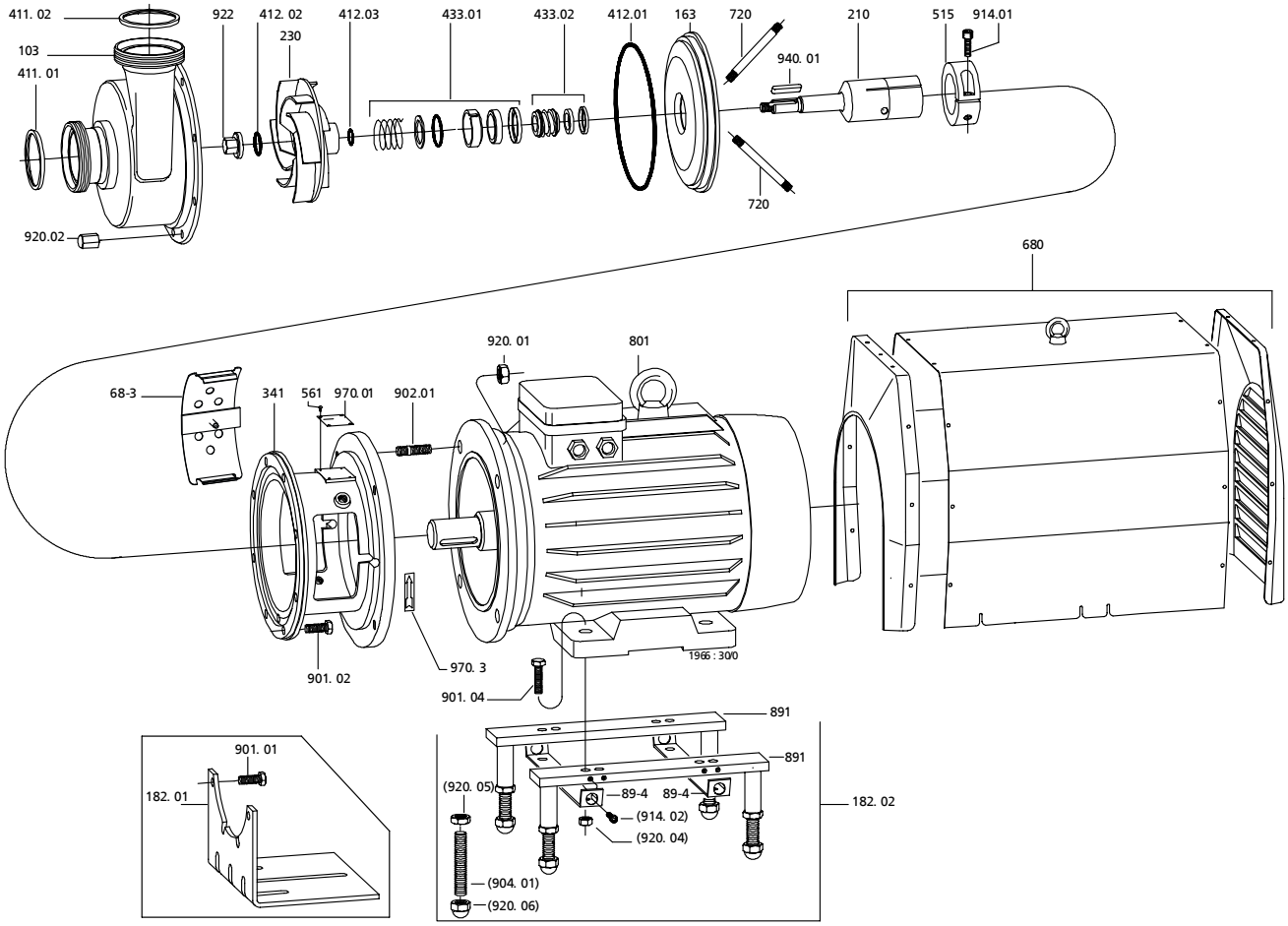


Fig. 10: Vista detallada

Tabla 24: Índice de piezas

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
68-3	Placa de cobertura	801	Motor embridado
103	Carcasa de la bomba	89-4	Placa portante
163	Cubierta de presión	891	Soporte
182.01	Pie angular[11)]	901.01	Tornillo hexagonal (pie)
182.02	Pie abovedado	901.02	Tornillo hexagonal (carcasa)
210	Eje	901.04	Tornillo hexagonal (placa)
230	Rodete abierto	902.01	Perno roscado (motor)
341	Linterna de accionamiento	904.01	Varilla roscada (pie)
411.01	Junta anular (lado de aspiración)	914.01	Tornillo hexagonal interior (eje)
411.02	Junta anular (lado de impulsión)	914.02	Tornillo hexagonal interior (revestimiento)
412.01	Junta tórica (carcasa)	920.01	Tuerca hexagonal (motor)
412.02	Junta tórica (tuerca del rodete)	920.02	Tuerca de sombrerete (carcasa)
412.03	Junta tórica (rodete)	920.04	Tuerca hexagonal (placa)
433.01	Cierre mecánico (primario)	920.05	Tuerca hexagonal (pie)
433.02	Cierre mecánico (secundario)	920.06	Tuerca de sombrerete (pie)
515	Anillo de apriete	922	Tuerca del impulsor
561	Remache estriado	940.01	Chaveta (rodete)

11) Pie de apoyo hasta el tamaño de motor 112M

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
680	Envoltura del motor	970.01	Placa de características
720	Boquilla doble de tubo	970.03	Placa de indicación (flecha de sentido de giro)

9.1.1.2 Grupo de tamaño II

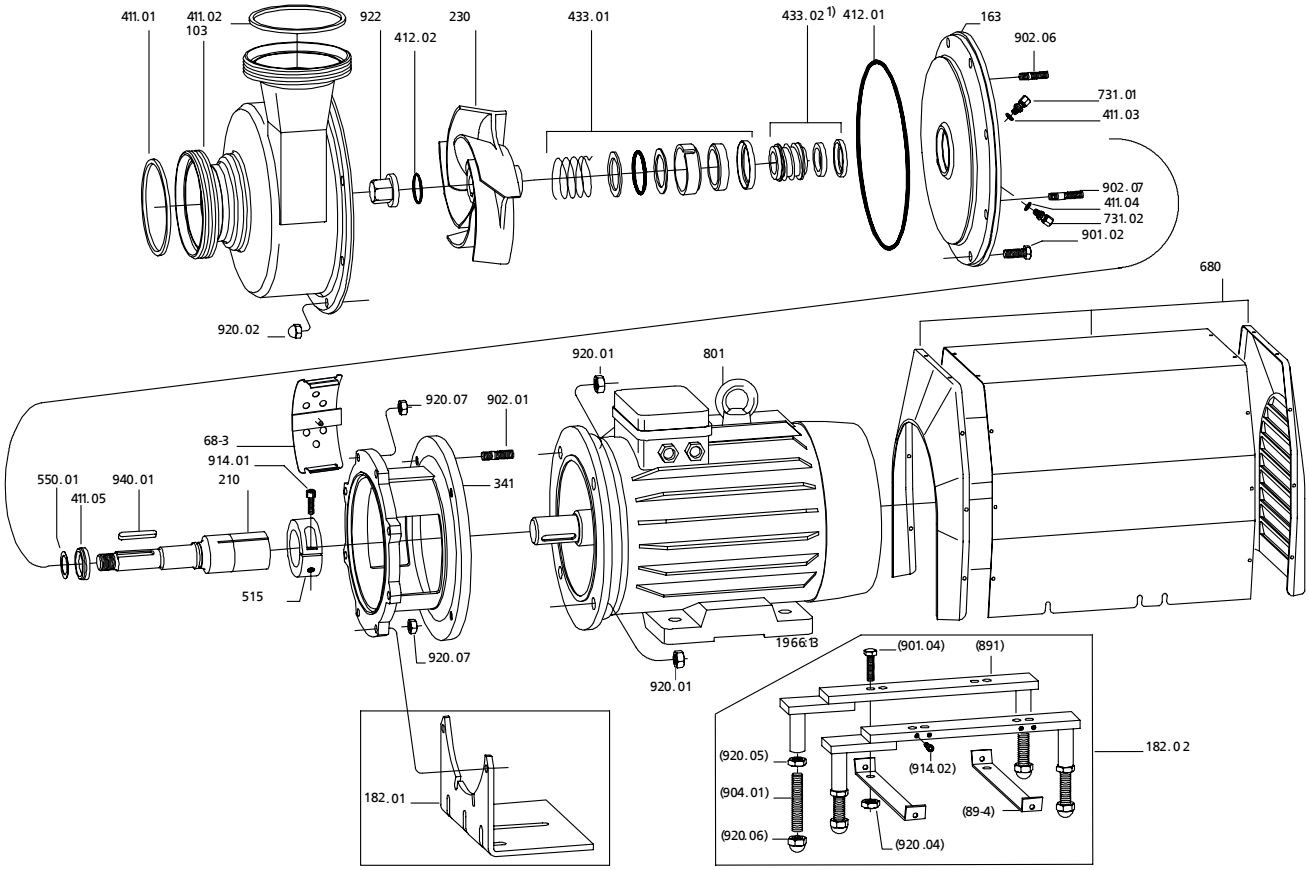


Fig. 11: Vista detallada

Tabla 25: Índice de piezas

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
68-3	Placa de cobertura	731.01/.02	Unión roscada de tubos[13)]
103	Carcasa de la bomba	801	Motor embridado
163	Cubierta de presión	89-4	Placa portante
182.01	Pie angular[12)]	891	Soporte
182.02	Pie abovedado	901.02	Tornillo hexagonal (carcasa)
210	Eje	901.04	Tornillo hexagonal (pie del motor)
230	Rodete abierto	902.01	Perno roscado (linterna de accionamiento)
341	Linterna de accionamiento	902.06	Perno roscado (cubierta de presión)
411.01	Junta anular (lado de aspiración)	902.07	Perno roscado (con pie angular)
411.02	Junta anular (lado de impulsión)	904.01	Varilla roscada (pie abovedado)
411.03/.04	Junta anular (conexión templada)[13)]	914.01	Tornillo hexagonal interior (anillo de apriete)
411.05	Junta anular (junta invertida)[14)]	914.02	Tornillo hexagonal interior (pie abovedado)
412.01	Junta tórica (carcasa)	920.01	Tuerca hexagonal (motor)
412.02	Junta tórica (tuerca del rodete)	920.02	Tuerca de sombrerete (carcasa de la bomba)
433.01	Cierre mecánico (primario)	920.04	Tuerca hexagonal (pie abovedado)
433.02	Cierre mecánico (secundario)[13)]	920.06	Tuerca de sombrerete (pie abovedado)

12) Pie de apoyo hasta el tamaño de motor 112M
13) Solo para ejecución con cierre mecánico doble
14) no con cierre mecánico doble

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
515	Anillo de apriete	920.07	Tuerca hexagonal (linterna de accionamiento)
550.01	Arandela de ajuste	922	Tuerca del impulsor
561	Remache estriado	940.01	Chaveta (rodete)
680.01	Envoltura del motor[15)]	970.01	Placa de características
731.01/.02	Unión roscada de tubos[13)]	970.03	Placa de indicación (flecha de sentido de giro)

9.1.2 Vitachrom con inductor

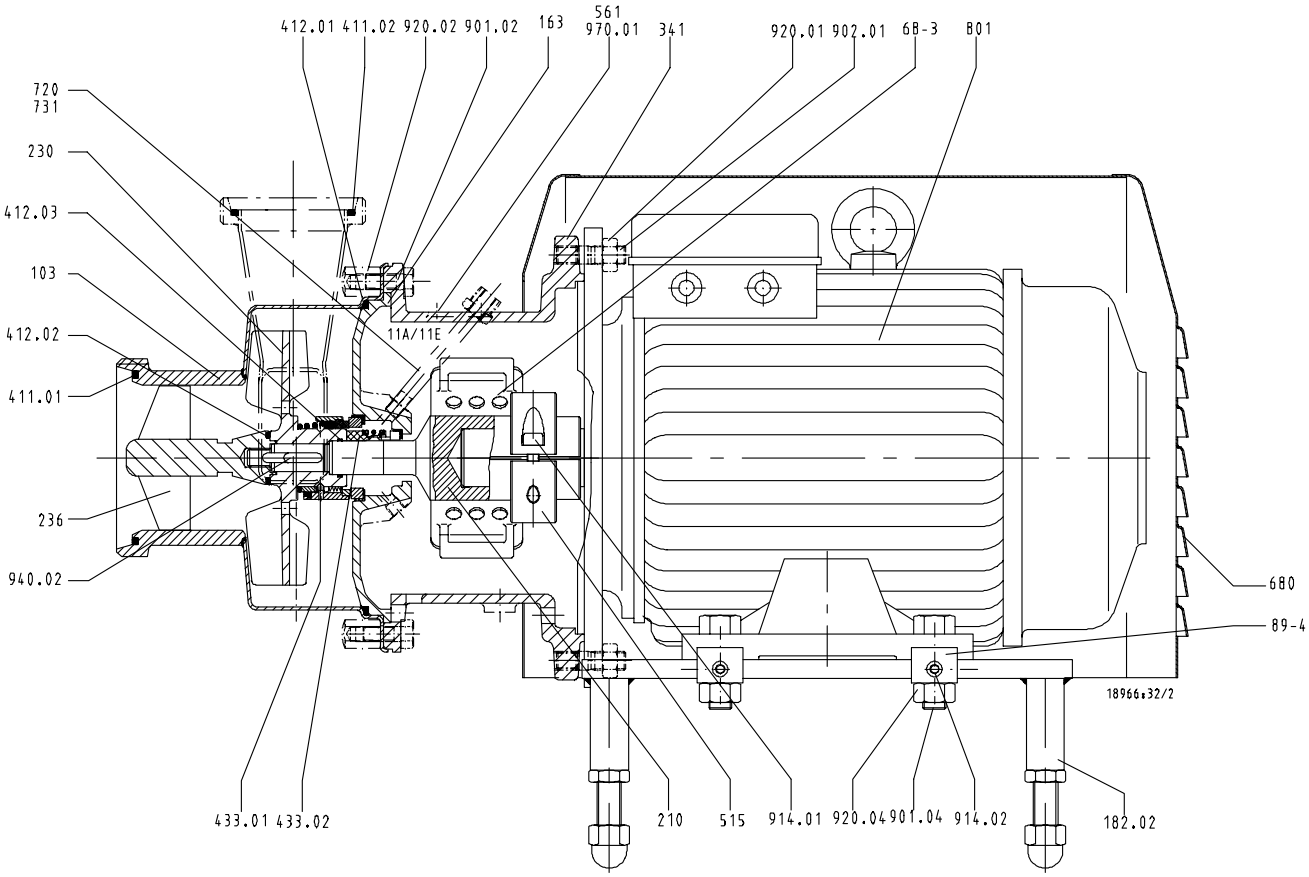


Fig. 12: Tamaño 65-160-Ind

15) Solo en conexión con el pie abovedado 182.02

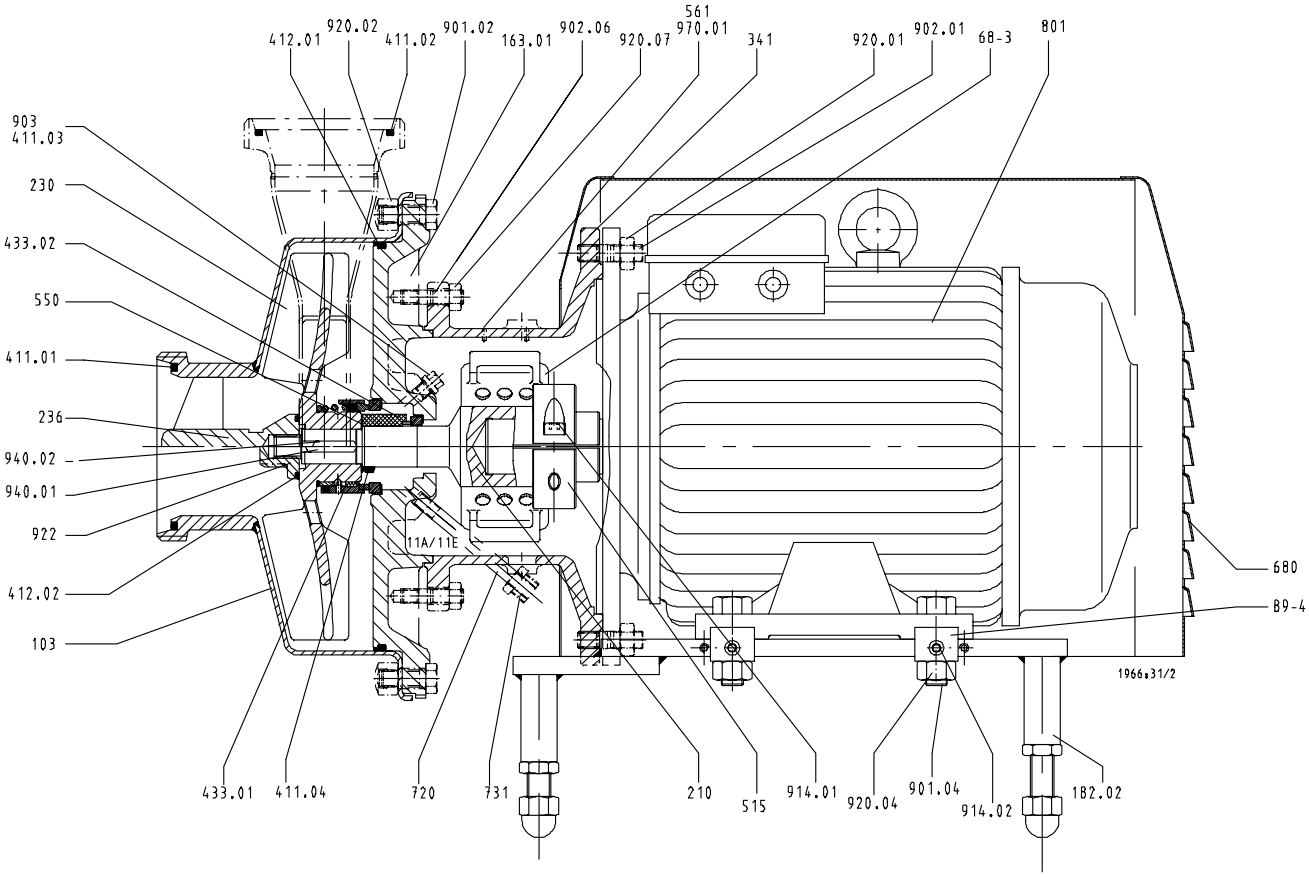


Fig. 13: Tamaño 80-250-Ind

Tabla 26: Índice de piezas

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
68-3	Placa de cobertura	731.01/.02	Unión roscada de tubos[13)]
103	Carcasa de la bomba	801	Motor embridado
163	Cubierta de presión	89-4	Placa portante
182.01	Pie angular[16)]	891	Soporte
182.02	Pie abovedado	901.02	Tornillo hexagonal (carcasa)
210	Eje	901.04	Tornillo hexagonal (pie del motor)
230	Rodete abierto	902.01	Perno roscado (linterna de accionamiento)
341	Linterna de accionamiento	902.06	Perno roscado (cubierta de presión)
411.01	Junta anular (lado de aspiración)	902.07	Perno roscado (con pie angular)
411.02	Junta anular (lado de impulsión)	904.01	Varilla roscada (pie abovedado)
411.03/.04	Junta anular (conexión templada)[17)]	914.01	Tornillo hexagonal interior (anillo de apriete)
411.05	Junta anular (junta invertida)[18)]	914.02	Tornillo hexagonal interior (pie abovedado)
412.01	Junta tórica (carcasa)	920.01	Tuerca hexagonal (motor)
412.02	Junta tórica (tuerca del rodete)	920.02	Tuerca de sombrerete (carcasa de la bomba)
433.01	Cierre mecánico (primario)	920.04	Tuerca hexagonal (pie abovedado)
433.02	Cierre mecánico (secundario)[13)]	920.06	Tuerca de sombrerete (pie abovedado)
515	Anillo de apriete	920.07	Tuerca hexagonal (linterna de accionamiento)
550.01	Arandela de ajuste	922	Tuerca del impulsor

16) Pie de apoyo hasta el tamaño de motor 112M
17) Solo para ejecución con cierre mecánico doble
18) no con cierre mecánico doble

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
561	Remache estriado	940.01	Chaveta (rodete)
680.01	Envoltura del motor[19)]	970.01	Placa de características
731.01/.02	Unión roscada de tubos[13)]	970.03	Placa de indicación (flecha de sentido de giro)

9.1.3 Variantes del cierre mecánico

Cierre mecánico simple

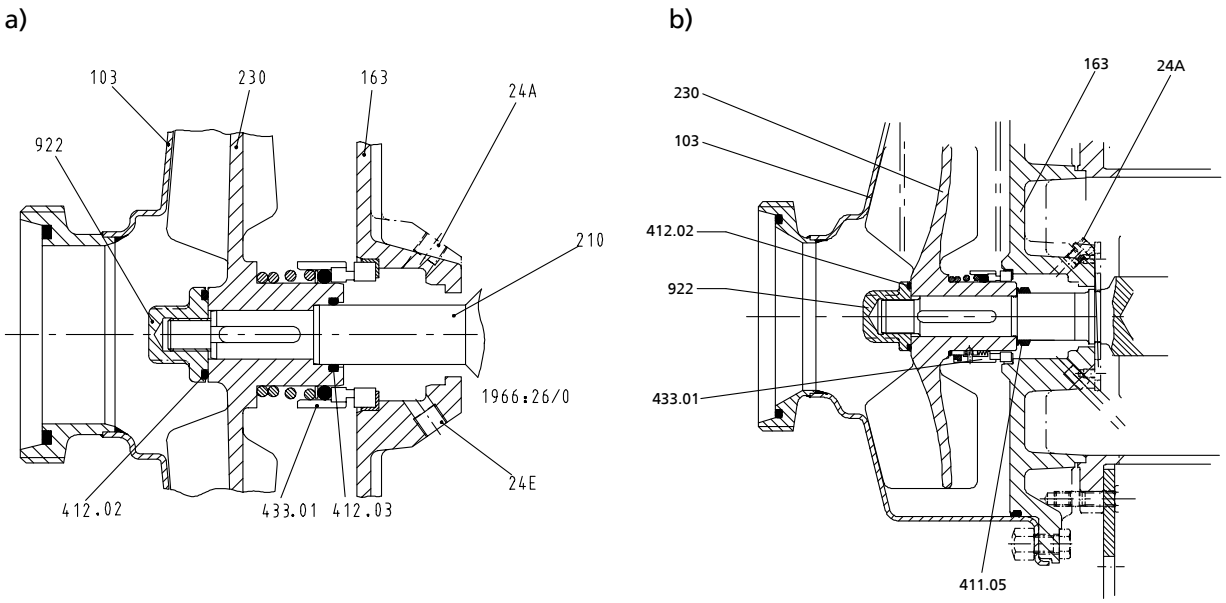


Fig. 14: Cierre mecánico simple a) con junta tórica (grupo de tamaño I) b) con junta invertida (grupo de tamaño II)

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
103	Carcasa anular	412.03	Junta tórica[20)]
163	Cubierta de presión	433.01	Cierre mecánico (lado de producto)
210	Eje	922	Tuerca del impulsor
230	Impulsor	24A	Salida de líquido de templado (G1/8[21)])
411.05	Junta invertida[22)]	24E	Entrada de líquido de templado (G1/8[21)])
412.02	Junta tórica		

19) Solo en conexión con el pie abovedado 182.02
20) Solo grupo de tamaño I
21) Conforme a ISO 228/1
22) Solo grupo de tamaño II

Cierre mecánico doble en disposición en tándem

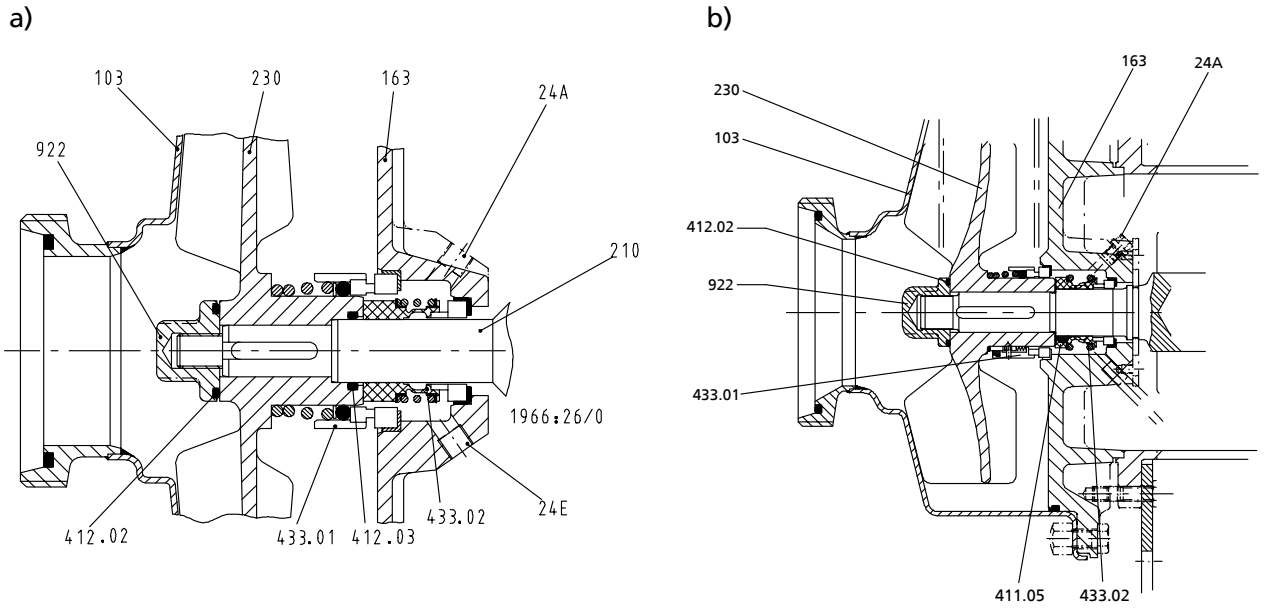


Fig. 15: Cierre mecánico doble a) con junta tórica (grupo de tamaño I) b) con junta invertida (grupo de tamaño II)

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
103	Carcasa anular	412.03	Junta tórica[20)]
163	Cubierta de presión	433.01	Cierre mecánico (lado de producto)
210	Eje	433.02	Cierre mecánico (atmósfera)
230	Impulsor	922	Tuerca del impulsor
411.05	Junta invertida[22)]	24A	Salida de líquido de templado (G1/8[23)])
412.02	Junta tórica	24E	Entrada de líquido de templado (G1/8[21)])

Equipos de alimentación para cierre mecánico en tándem: (⇨ Capítulo 9.1.4 Página 61)

Protección contra rotación

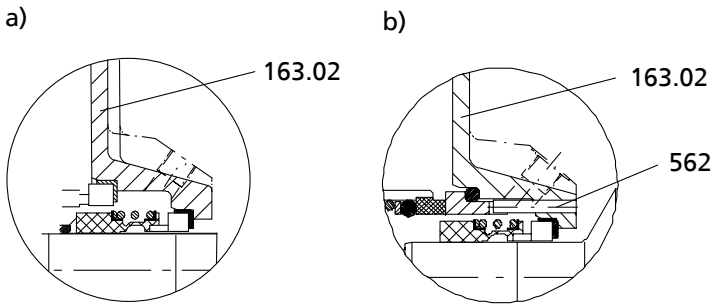


Fig. 16: Cierre mecánico simple o doble a) sin protección contra rotación, b) con protección contra rotación

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
163.02	Cubierta de presión	562	Pasador cilíndrico de la protección contra rotación

23) Conforme a ISO 228/1

9.1.4 Equipo de alimentación para cierre mecánico en tándem: Depósito de templado

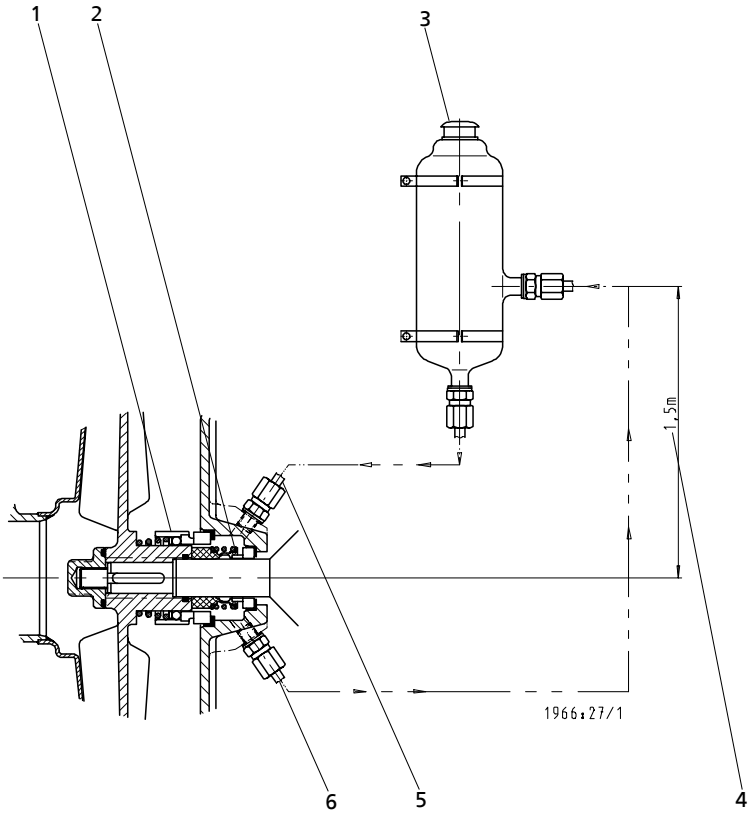


Fig. 17: Equipo de alimentación con depósito de templado

1	Cierre mecánico primario (lado de producto)	2	Cierre mecánico secundario (atmósfera)
3	Llenado de líquido de templado	4	Diferencia de altura entre el eje de la bomba y el depósito de templado aprox. 1,5 m
5	Entrada de líquido de templado Borne 24E	6	Salida de líquido de templado Borne 24A

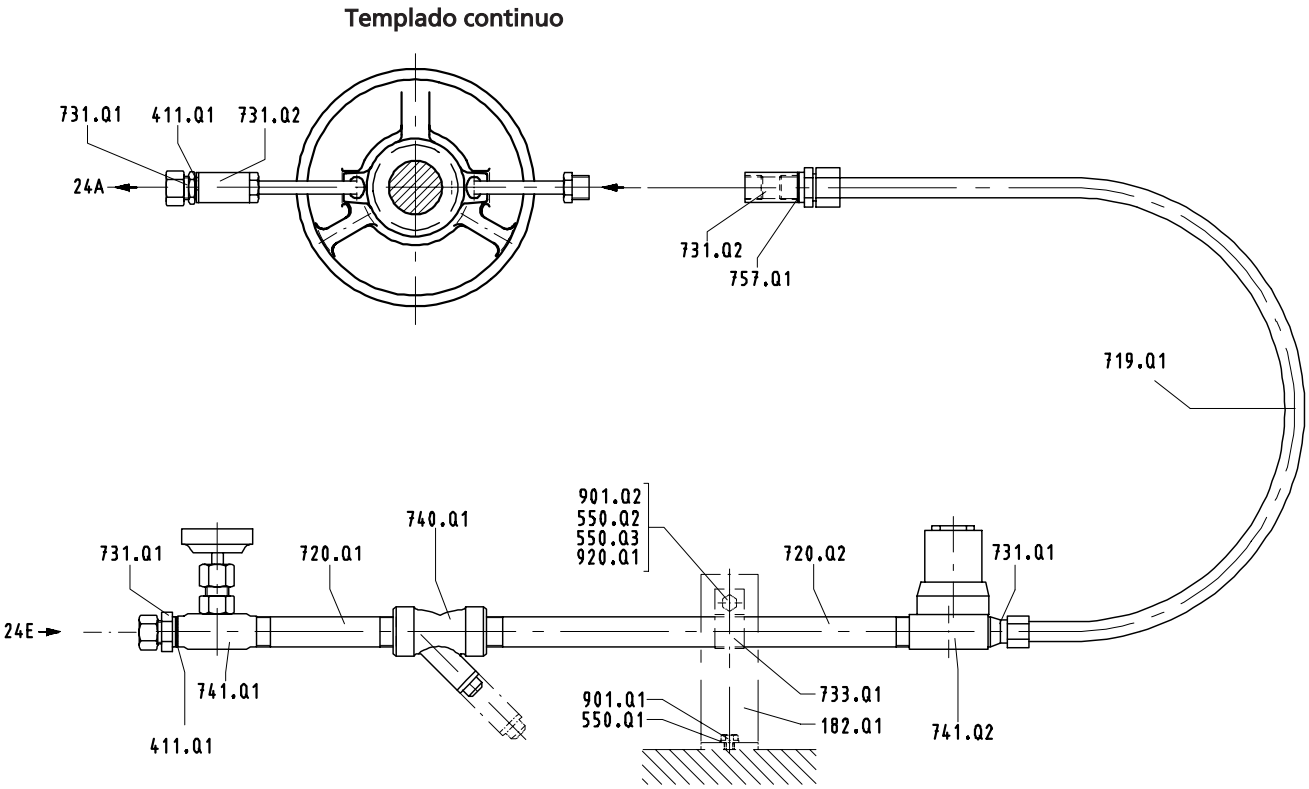


Fig. 18: Tuberías de templado en equipo de alimentación como templado continuo

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
182.01	Pie	733.01	Abrazadera
411.01	Junta anular	740.01	Colector de lodos
550.01	Arandela	741.01	Válvula de aguja
550.02	Arandela	741.02	Válvula magnética
550.03	Arandela	757.01	Estrangulador
719.01	Tubo flexible ondulado	901.01	Tornillo hexagonal
720.01	Boquilla doble de tubo	901.02	Tornillo hexagonal
720.02	Boquilla doble de tubo	920.01	Tuerca
731.01	Boquilla reductora	24A	Templado OFF
731.02	Manguito	24E	Templado ON

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom

Número de pedido de KSB: .....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (n° de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

.....[24)].....

Nombre

Función
Empresa
Dirección

24) La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo: .....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[25)]: .....

Fecha de entrega: .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[25)]: .....

Haga una cruz donde corresponda[25)]:

☐ radioactivo

☐ explosivo

☐ corrosivo

☐ venenoso

☐ perjudicial para la salud

☐ riesgos biológicos

☐ fácilmente inflamable

☐ inofensivo

Motivo de la devolución[25)]: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza. Si la vasija intersticial presentar fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte cárter así como la pieza intermedia.

En las Bomba de rotor encapsulado se comprobó la entrada de líquido de bombeo y se eliminó este.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.
☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

25) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Accionamiento 16
Almacenamiento 33
Arranque 28

C

Campo de aplicación 8
Carcasa de la bomba 16
Cierre mecánico 28
Cojinete 14, 16
Colector de lodos 38
Conexiones 16
Conservación 14, 33

D

Declaración de conformidad 64
Denominación 15
Desechos 14
Desmontaje 39
Devolución 14
Diseño 18
Dispositivos de control 12
Documentación adicional 6

E

En caso de avería
    Pedido de repuestos 48
Equipo de suministro 19

F

Fallos
    Causas y formas de subsanarlos 51
Filtro 21, 38
Frecuencia de arranque 30
Fuerzas permitidas en las bocas de la bomba 22

H

Holguras 38

I

Instalación/Montaje 20

J

Junta del eje 16

L

Límites de servicio 30
Límites de temperatura 11
Limpieza 31
Líquido de bombeo
    Densidad 32
Líquidos de bombeo abrasivos 33

M

Mantenimiento 36
Máquinas incompletas 6
Modos operativos 18
Montaje 39, 42
    Instalación de las bases 20

N

Niveles de ruido previsibles 19
Nueva puesta en marcha 33
Número de pedido 6

P

Pares de apriete de los tornillos 48
Pieza de repuesto
    Pedido de repuestos 48
Placa de características 15
Protección contra explosiones 11, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37, 45, 46
Puesta en marcha 27
Puesta fuera en servicio 33

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 26

T

Temperatura de los cojinetes 37
Templado 38
Tipo 16
Tipo de impulsor 16
Transporte 13
Tuberías 21

U

Uso pertinente 8
Usos incorrectos 9

1966.8/11-ES (01345678)

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com